

Analisis Laju Korosi Pada Logam Melalui Proses Dipcoating Larutan Elektrolit

Miranda

Program Studi Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra

*Co-Author: miranda908a@gmail.com

Abstract.

This research study is to learn how to use metal dipcoating, electrolyte solution, electrolyte solution that is used namely vinegar, lime juice, salt water and rainwater. This research was conducted by weight reduction method by dipping the electrolyte solution. The sample was immersed for 27 days. From the calculation results obtained samples without coating have a high corrosion rate, so it is more quickly corroded. The higher the value of the corrosion rate, it will be very easily corroded and the sample will be easily weathered / damaged. And vice versa, the lower the corrosion and the more corrosion that occurs and the better the sample is protected from rust.

Keywords: dipcoating, corrosion, electrolyte solution, corrosion rate

1. PENDAHULUAN

Logam merupakan bagian dari unsur kimia yang memiliki sifat kuat, liat serta penghantar listrik dan panas. Logam banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari dimana penggunaannya sangat luas. Sifat logam yang kuat, tahan panas serta dapat dibentuk menjadi bahan utama berbagai barang kebutuhan seperti kapal, mobil, kereta api, sepeda motor serta konstruksi bangunan, dan lain-lain sebagainya. Logam juga sangat mudah mengalami korosi, dimana korosi dikenal merugikan karena bersifat merusak dan membahayakan.

Korosi merupakan suatu peristiwa penurunan kualitas yang terjadi pada suatu logam yang disebabkan karena terjadinya reaksi kimia dengan lingkungan sekitar [15]. Kerugian yang ditimbulkan oleh korosi sangat besar, seperti jika sebuah bangunan yang konstruksinya terbuat dari baja rusak dikarenakan peristiwa korosi, bisa dibayangkan kerugian yang timbul jika bangunan tersebut rubuh ataupun ambruk. Kerugian tak hanya bersifat material saja, namun nyawa manusia juga bisa melayang.

Faktor yang mempengaruhi korosi pada logam antara lain kenaikan suhu akan mempercepat laju korosi semakin tinggi suhu semakin cepat energi kinetik partikel yang bereaksi meningkat sehingga melampaui energi aktivasi [16]. Kecepatan pengadukan juga mempengaruhi kontak antara zat pereaksi dan logam akan semakin besar sehingga ion – ion logam akan makin banyak yang lepas sehingga logam akan mengalami kerapuhan [8]. Konsentrasi bahan korosif berhubungan dengan keasaman atau kebasaan suatu larutan logam yang berada pada lingkungan asam akan cepat korosi sedangkan larutan basa juga akan terkena korosi juga [3].

Menurut [15], salah satu faktor yang mempengaruhi korosi dalam lingkungan air adalah keberadaan elektrolit. Contohnya adalah asam sulfat dan natrium klorida, kedua senyawa tersebut merupakan elektrolit kuat. Larutan elektrolit kuat adalah senyawa yang terionisasi secara sempurna ketika dilarutkan di air. Larutan elektrolit kuat berasal dari tiga jenis larutan yaitu, garam yang larut dalam air, asam kuat dan basa kuat. Sedangkan larutan elektrolit lemah merupakan larutan yang terionisasi sebagian di dalam air. Larutan elektrolit lemah berasal dari dua jenis larutan yaitu, asam lemah dan basa lemah.

Untuk menghambat proses terjadinya korosi yang di karenakan oleh larutan elektrolit di gunakan pengcoatingan. Coating merupakan pelapisan yang diterapkan pada permukaan suatu benda. Pelapisan terdiri dari 2 jenis, yaitu *liquid coating* dan *concrete coating*. *Liquid coating* biasanya berupa *painting* (pengecatan), sedangkan *concrete coating* adalah pelapisan dengan menggunakan beton [1].

Dalam penelitian ini membahas tentang kecepatan laju korosi dan membandingkan laju korosi pada paku yang terendam dalam masing-masing media larutan elektrolit selama 27 hari. Pengujian dilakukan dengan menggunakan pengcoatingan dan tanpa pengcoatingan dalam medium perendaman asam cuka, air jeruk nipis, air garam dan air hujan. Asam cuka merupakan elektrolit lemah yang terionisasi sebagian di dalam pelarutnya. Air jeruk nipis merupakan elektrolit lemah karena mengandung asam sitrat yang merupakan asam lemah. Garam dapur termasuk ke dalam elektrolit kuat yang terionisasi

secara sempurna ketika dilarutkan di dalam pelarutnya. Sedangkan air hujan mengandung zat terlarut yang berupa ion nitrogen, klorin dan florin, sehingga termasuk ke dalam elektrolit lemah.

2. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu spesimen paku yang berukuran 2 cm dengan massa 2,47 gram sebanyak 8 buah. 4 buah paku di lapisi dengan menggunakan cat dan 4 buah paku tanpa di lapisi apapun. Dilakukan perendaman selama 27 hari didalam wadah yang telah terisi dengan masing-masing larutan. Larutan yang digunakan yaitu asam cuka, air jeruk nipis, air garam dan air hujan.



Gambar 1. Media perendaman spesimen tanpa pengcoatingan



Gambar 2. Media perendaman spesimen menggunakan coatingan

Perhitungan laju korosi dilakukan dengan menggunakan metode kehilangan berat. Metode kehilangan berat merupakan perhitungan laju korosi dengan menimbang massa spesimen paku. Massa spesimen paku akhir kemudian dikurangkan dengan massa spesimen paku awal setelah terjadinya pengkorosian, sehingga didapat nilai laju korosinya. Metode ini menggunakan jangka waktu penelitian hingga mendapatkan jumlah kehilangan berat akibat korosi yang terjadi.

Untuk mendapatkan jumlah kehilangan berat akibat korosi digunakan rumus sebagai berikut :

$$W = \text{Massa Spesimen Akhir} - \text{Massa Spesimen Awal} \quad (1)$$

$$Mpy = \frac{534.W}{D.A.T} \quad (2)$$

Dimana Mpy (miles/year) merupakan laju korosi, W (gram) merupakan massa yang hilang, D (g/cm³) merupakan densitas benda uji korosi, A (cm²) merupakan luas permukaan, T (jam) merupakan waktu dan K merupakan konstanta (534) [17].

Untuk mendapatkan nilai densitas benda, maka dilakukan pengukuran dengan menggunakan gelas ukur 10 ml. Isi gelas ukur dengan air sebanyak 6 ml, kemudian paku dimasukkan kedalam gelas ukur, dan dilihat selisih antara air sebelum

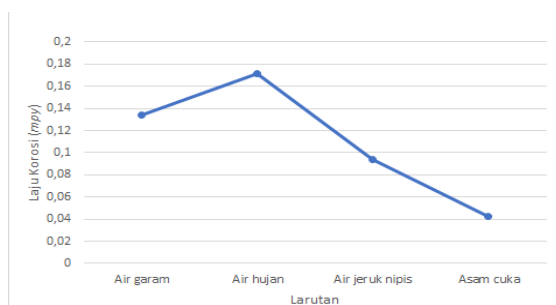
dimasukkan paku dan air setelah dimasukkan paku. Sedangkan untuk mendapatkan Luas Permukaan paku di gunakan persamaan luas permukaan silinder.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

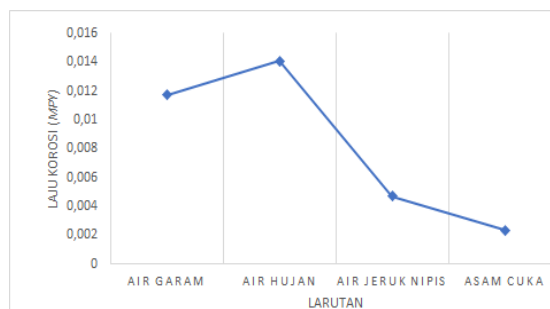
Tabel 1. Massa Paku Setelah Perendaman

Nama Sampel	Jenis Larutan	Tanpa Pengcoatingan (gram)		Menggunakan Coating (gram)	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Sampel A	Air Garam	2,52	3,04	3,66	3,71
Sampel B	Air Hujan	2,68	3,2	3,43	3,49
Sampel C	Air Jeruk Nipis	2,35	2,87	3,67	3,69
Sampel D	Asam Cuka	2,13	2,65	3,53	3,54

Pada pengujian laju korosi menggunakan metode kehilangan berat dalam masing-masing media perendaman dilapisi coating dan tanpa pengcoatingan, memiliki perbedaan laju korosi yang dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Laju korosi tanpa pengcoatingan



Gambar 4. Laju korosi menggunakan coating

Gambar 3 menunjukkan laju korosi tanpa pengcoatingan. Nilai laju korosi pada sampel A sebesar 0,133 mpy. Nilai laju korosi pada sampel B sebesar 0,171 mpy. Nilai laju korosi pada sampel C sebesar 0,093 mpy. Nilai laju korosi pada sampel D sebesar 0,042 mpy. Dari nilai laju korosi yang telah diperoleh dapat di lihat bahwa pada sampel B yang menggunakan media perendaman ai hujan nilai laju korosinya sangat tinggi dibandingkan dengan media perendaman yang lainnya, hal ini disebabkan karena pada air hujan mengandung nitrogen, clorin dan florin yang menyebabkan cepat terjadinya korosi.

Gambar 4 menunjukkan laju korosi menggunakan coating. Nilai laju korosi pada Sampel A sebesar 0,011 mpy. Nilai laju korosi pada sampel B sebesar 0,014 mpy. Nilai laju korosi pada sampel C sebesar 0,004 mpy. Nilai laju korosi pada sampel D sebesar 0,002 mpy. Dapat dilihat bahwa dengan menggunakan pengcoatingan laju korosi semakin rendah dan dapat menghambat terjadinya karat.

Dari hasil laju korosi yang telah diperoleh antara sampel yang menggunakan coating dan tanpa pengcoatingan didapat selisih nilai laju korosi pada sampel A sebesar 0,122 *mpy*. Selisih nilai laju korosi pada sampel B sebesar 0,157 *mpy*. Selisih nilai laju korosi pada sampel C sebesar 0,089 *mpy*. Selisih nilai laju korosi pada sampel D sebesar 0,039 *mpy*. Didapat selisih nilai laju korosi pada sampel D lebih kecil dari pada yang lainnya. Hal ini dikarenakan pada media asam cuka tanpa pengcoatingan diperoleh laju korosi yang rendah, sehingga pada saat dilakukan pengcoatingan laju korosinya semakin berkurang. Dapat disimpulkan bahwa korosi pada sampel yang direndam menggunakan asam cuka mengalami korosi hanya sedikit.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa laju korosi yang tinggi terjadi pada perendaman sampel tanpa menggunakan coating, sedangkan laju korosi yang rendah terjadi pada perendaman sampel menggunakan coating. Hal ini karena pada perendaman sampel menggunakan coating dapat menghambat terjadinya korosi atau karat, sampel dilapisi dengan menggunakan cat sehingga tidak mudah berkarat. Semakin tinggi nilai laju korosi, maka akan sangat mudah terkorosi dan sampel akan mudah lapuk/rusak. Begitupula sebaliknya, semakin rendah laju korosi maka semakin berkurang korosi yang terjadi dan sampel semakin bagus terlindung dari karat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afandi, Y. K., Arief, I. S., & Amiadji. (2015). Analisa Laju Korosi pada Pelat Baja Karbon dengan Variasi Ketebalan Coating. *Jurnal Teknik Its*, 4(1), 1–5.
- [2] Caniago, Z. B. (2006). Kecepatan Korosi Oleh 3 Bahan Oksidan Pada Plat Besi. *Jurnal Gradien*, 2(2), 161–166.
- [3] Djaprie S., 1995, *Ilmu dan Teknologi Bahan*, ed. 5, hal. 483-510. Erlangga, Jakarta.
- [4] Erna, M., Alif, A., Arief, S., & Jain Noordin, M. (2009). Sintesis dan Aplikasi Karboksimetil Kitosan sebagai Inhibitor Korosi pada Baja Karbon dalam Air. *Natur Indonesia*, 87(121), 87–92.
- [5] Evi Yufita, Desy Fitriana, Zulfalina. *Pengendalian Laju Korosi Pada Baja Plat Hitam A36 Dalam Medium Korosif Menggunakan Inhibitor Ekstrak Daun Salam*. *J. Aceh Phys. Soc.*, Vol.7, No.2 pp. 67-71, 2018. ISSN online:2355-8229
- [6] Irianty, R. S., & Sembiring, M. P. (2012). Pengaruh Konsentrasi Inhibitor Ekstrak Daun Gambir Dengan Pelarut Etanol-Air Terhadap Laju Korosi Besi Pada Air Laut. *Jurnal Riset Kimia*, 5(2), 165. <https://doi.org/10.25077/jrk.v5i2.218>
- [7] K, S. N., & Misbah, M. N. (2012). Analisis Pengaruh Salinitas dan Suhu Air Laut Terhadap Laju Korosi Baja A36 Pada Pengelasan SMAW. *Jurnal Teknik ITS*, 1, G75–G77.
- [8] Kirk-Othmer. (1965). *Encyclopedia of Chemical Technology*. 1(5th Edition). Retrieved from <http://books.google.com.br/books?id=ziawsTEKsYEC>
- [9] Lusiana Br Turnip, Sri Handani, Sri Mlyadi. 2015. *Pengaruh Penambahan Inhibitor Ekstrak Kulit Buah Manggis Terhadap Penurunan Laju Korosi Baja ST-37*. *Jurnal fisika unnand* vol. 4,. No.2
- [10] Nasution, M. (2018). *Karakteristik Baja Karbon Terkorosi*. 14(1).
- [11] Nugroho, F. (2015). Penggunaan inhibitor untuk meningkatkan ketahanan korosi pada baja karbon rendah. *Angkasa*, VII(1), 151–158.
- [12] Setyawan, D. H., Risanti, D. D., & Mawarani, L. J. (2014). PENCEGAHAN KOROSI DENGAN MENGGUNAKAN INHIBITOR NATRIUM SILIKAT(Na_2SiO_3) HASIL SINTESIS DARI LUMPUR LAPINDO PADA BAJA TULANGAN BETON. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)*, 1–6.
- [13] Sari, D. M., Handani, S., Yetri, Y., Fisika, J., Mipa, F., & Andalas, U. (2013). PENGENDALIAN LAJU KOROSI BAJA St-37 DALAM MEDIUM ASAM Klorida DAN NATRIUM Klorida MENGGUNAKAN INHIBITOR EKSTRAK DAUN TEH (*Camelia sinensis*). *Fisika Unand*, 2(3), 204–211.
- [14] Susetyo, F. budhi, Qadri, M., Maghfurah, F., & Yulianto, S. (2013). analisis kinerja pelat besi berkarat oleh rust remover x. *Spektrum Industri*, 11(2), 117–242.

- [15]Trethewey, K.R. and J. Chamberlain. *Korosi Untuk Mahasiswa dan Rekayasawan*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, (1991).
- [16]Varde, N., & Fogler, H. S. (1992). Elements Of Chemical Reaction Engineering. In *Chemical Engineering Education* (Vol. 35).
- [17]Yunaidi. (2016). Perbandingan Laju Korosi Pada Baja Karbon Rendah dan Stainless Steel Seri 201 , 304 , dan 430 Dalam Media Nira. *Mekanika Dan Sistem Termal (JMST)*, 1(April), 1–6.
- [18]Yudha Kurniawan Afandi, Irfan Syarif Arief, dan Amiadji. 2015. *Analisa Laju Korosi pada Pelat Baja Karbon dengan Variasi Ketebalan Coating*. *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 4, No. 1 ISSN 2337-3539 (2301-9271 Printed)*